



# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



*A4/6*

## Bescheinigung

Die Rampf Formen GmbH in Allmendingen/Deutschland hat eine Gebrauchsmusteranmeldung unter der Bezeichnung

"Mehrkammerform zur maschinellen Herstellung von Betonformteilen"

am 1. März 1996 beim Deutschen Patentamt eingereicht und erklärt, daß sie dafür die Innere Priorität der Anmeldung in der Bundesrepublik Deutschland vom 5. Oktober 1995, Aktenzeichen 195 37 077.5, in Anspruch nimmt.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol B 28 B 3/06 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 30. Oktober 1996

Der Präsident des Deutschen Patentamts

Im Auftrag

Herr et al - ESL00228  
S.N. 08/125,023  
Filed: October 2, 1996

*Walla*

Anmelderin:

Rampf Formen GmbH  
Altheimer Straße 1  
89604 Allmendingen

amtl. Bezeichnung:

"Mehrkammerform und Verfahren zur  
maschinellen Herstellung von  
Betonformteilen"

Die Erfindung betrifft eine Mehrkammerform zur maschinellen Herstellung von Betonformteilen mit einem Formunterteil mit mehreren Formkammern und einem Formoberteil mit einer Auflastplatte und mehreren Stempeln. Als Betonformteile stehen Betonpflastersteine, Platten und Bausteine im Vordergrund, bei denen es auf eine möglichst genaue Einhaltung der vorgegebenen Höhe ankommt.

Die Befüllung der Formunterteile derartiger Mehrkammerformen in der Fertigungsmaschine erfolgt mit einem sogenannten Füllwagen. Das ist ein flacher Trichter, der das Formmaterial enthält und unmittelbar über die Oberkanten der Formkammern hin- und herbewegt wird. Dabei fällt das Material in die Kammern und wird auf dem Rückweg vom Rand des Füllwagens bündig abgestreift. Nun ist aber die Verteilung der nur beschränkt rieselfähigen Betonmasse im Füllwagen meist unterschiedlich und je nach Lage der einzelnen Kammern innerhalb der Form ergeben sich notwendigerweise unterschiedliche Überfahrungszeiten, die für das Herabsinken des Formwerkstoffes in die Kammern zur Verfügung stehen. Die gleichmäßige Befüllung der Formkammern ist daher problematisch.

Sind aber die einzelnen Formkammern mit unterschiedlichen Mengen befüllt, so ergeben sich Formkörper unterschiedlicher Dichte und/oder Höhe, je nach dem, in welchem Maße das

Formoberteil bei der Verdichtung seine Parallelität mit dem Formtisch beibehält. Bei ausgedehnten Mehrkammerformen kann dies trotz konstruktiver Anstrengungen nicht immer im gewünschten Maße gewährleistet werden.

Bei Bordsteinformen ist es nach einer nicht datierten Betriebsanleitung der Anmelderin "Hydraulischer Stempelausgleich für Formen zur Bordsteinherstellung" bekannt, mit hydraulischen Mitteln angesichts einer ungleichmäßigen Befüllung wenigstens gleichmäßig zu verdichten und dadurch Festigkeitsunterschiede der einzelnen Formkörper zu vermeiden. Dies geschieht allerdings unter Inkaufnahme unterschiedlicher Höhen, was bei diesen speziellen Produkten jedoch nicht weiter von Nachteil ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Herstellungsverfahren und eine dazu geeignete Form anzugeben, mit dem bzw. mit der es bei unveränderter Befüllungstechnik möglich ist, Betonformkörper mit hochgradig gleichmäßiger Dichte und Höhe herzustellen.

Ausgehend von einer Mehrkammerform der einleitend bezeichneten Art wird diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 in Verbindung mit dem Verfahren nach Patentanspruch 5 gelöst. Der Grundgedanke besteht darin, ein zweistufiges Fertigungsverfahren in der Weise durchzuführen, daß zuerst mit nachgebenden Stempeln gleichmäßig vorverdichtet wird und nach einer Nachfüllung der entstandenen unterschiedlichen Kammerhohlräume mit zwangsläufig auf gleicher Höhe befindlichen und zum Formtisch parallelen Stempeln nachverdichtet wird. Dazu wird ein Formoberteil vorgeschlagen, dessen sämtliche Stempel bzw. deren unterste Partien (Druckplatten) in einem durch Anschläge definierten Hubbereich in Höhenrichtung beweglich geführt sind, wobei diese Beweglichkeit schaltbar ist. Zu diesem Zweck werden

sämtliche untersten Stempelteile unter der Wirkung eines gemeinsamen Druckmittels nach unten gedrückt. Dies ist die nachgiebige Einstellung der Stempel für den vorverdichtungsvorgang. Für den Nachverdichtungsvorgang wird der Druck wesentlich herabgesetzt oder ganz weggenommen, so daß die beweglichen Stempelteile an ihren oberen Anschlägen zur Anlage kommen und sich somit zwangsläufig auf gleiche Höhe einstellen.

Bei der Vorverdichtung wirkt an jedem Stempel im wesentlichen die gleiche Kraft. Aus dieser gleichmäßigen Verdichtung resultieren bei der hier vorausgesetzten unterschiedlichen Füllung der Kammern halbfertige Formkörper von deutlich unterschiedlicher Höhe. Somit wird bei der zweiten Füllung dort, wo viel Werkstoff fehlt, auch viel nachgefüllt, wobei dieser Nachfüllvorgang infolge der verhältnismäßig geringen Nachfüllmengen eine vollständige Füllung der vorhandenen Hohlräume herbeiführt. Insgesamt gesehen sind die Summen aus der ersten und zweiten Füllmenge je Kammer nahezu gleich, so daß Formkörper entstehen, deren Höhe den praktischen Genauigkeitsanforderungen bestens entspricht und die auch gleiche Dichte und damit gleiche Festigkeit haben.

Das vorgeschlagene Verfahren ist nicht auf zwei Füll- und Verdichtungsvorgänge beschränkt. In besonderen Fällen könnten auch drei oder mehr Vorgänge stattfinden, wobei zu den Vorverdichtungen das Druckmittel unter Druck gesetzt und nur bei der letzten Verdichtung der Druck herabgesetzt oder ganz weggenommen würde.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß an den Stempeln Federmittel vorgesehen sind, welche die untersten Stempelteile in ihre obere Stellung drücken und in dieser Stellung halten, solange der Druck des Druckmittels abgesenkt ist. Die Federmittel sind so zu bemessen, daß ihre Kraft

kleiner als die von dem Druckmittel auf den betreffenden beweglichen Stempelteil ausgeübte maximale Kraft ist.

Zur konstruktiven Ausbildung pneumatischer Hubvorrichtungen für die beweglichen Stempelteile wird vorgeschlagen, daß an jedem Stempel eine von einer gemeinsamen Druckluftquelle beaufschlagte, auf den betreffenden untersten Stempelteil wirksame Membran vorgesehen ist. Diese Membran kann bei einem Stempel, der einen Schaft und an dessen unterem Ende eine bewegliche Druckplatte aufweist, unmittelbar an der Druckplatte angeordnet sein. Andererseits ist es auch möglich, die einzelnen Membranen oberhalb der gemeinsamen Auflastplatte anzuordnen und ihre Druckkräfte über Stößel auf die Druckplatten zu übertragen, wobei die Stößel die in diesem Fall rohrförmigen Stempelschäfte durchsetzen.

Abgesehen von dem übergeordneten Zweck, Betonformsteine gleicher Höhe zu fertigen, haben bewegliche Druckplatten, insbesondere wenn sie infolge der Federmittel vibrationsfähig sind, den weiteren Vorteil, daß die Oberfläche der gefertigten Betonformkörper, insbesondere von Betonplatten geglättet wird und damit ein besseres Aussehen erhält.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Im einzelnen zeigt

Fig. 1 einen Teilschnitt eines mit Druckluft beaufschlagbaren, beweglichen Stempels und

Fig. 2 einen Schnitt eines anderen Stempels, bei dem nur die Druckplatte beweglich und mit Druckluft beaufschlagbar ist.

Die Darstellung nach Fig. 1 muß man sich als Ausschnitt eines Formoberteils vorstellen, wobei die mehrere Stempel tragende Auflastplatte 1 miteingezeichnet ist. Der gezeigte Stempel

ist daran höhenbeweglich geführt, wobei der Hub im Beispiel etwa 10 mm beträgt. Der Stempel besteht aus einem Stempelschaft 2 aus Vierkantrohr, einer Kopfplatte 3, einer Fußplatte 4 und einer an dieser angeschraubten Druckplatte 5, deren Randausbildung mit einer nach unten stehenden Schneide die Fase des mit dieser Form zu fertigenden Betonpflastersteins ausbildet. Die Kopfplatte 3 des Stempels ist in einem Membranaufnahmeteil 6 geführt, das zusammen mit einem Halterung 7 mittels Schrauben 8 an der Auflastplatte 1 angeschraubt ist. Der Hub der Kopfplatte 3 und damit des ganzen Stempels wird oben durch eine Anschlagfläche 9 und unten durch den Halterung 7 begrenzt. Federschrauben 10 durchsetzen die Auflastplatte 1 und das Membranaufnahmeteil 6 in verschiebbarer Weise mit ihren oberen zylindrischen Schaftabschnitten und sind mit den unteren Schaftabschnitten in die Kopfplatte 3 eingeschraubt. Zwischen den Köpfen der Federschrauben 10 und der Auflastplatte 1 sind Druckfedern 11 eingespannt, die normalerweise die Kopfplatte 3 nach oben an die Anschlagfläche 9 heranziehen.

Auf einen zentralen dünnen Plattenabschnitt des Membranaufnahmteils 6 ist von unten eine Membran 12 aufgelegt und zwischen diesem Abschnitt und einem Befestigungsring 13 dicht eingeklemmt. Letzterer ist mit Schrauben 14 angeschraubt. Die Membran 12 kann sich an der Kopfplatte 3 anlegen und diese entgegen der Kraft der Druckfedern 11 bis zum Anschlag nach unten drücken, wenn durch eine Leitung 15, die mittels einer das Membranaufnahmeteil 6 durchsetzenden Verschraubung 16 angeschlossen ist, Druckluft in den durch die Membran 12 abgeschlossenen Innenraum eindringt. Die Leitung 15 ist an ein Verteilerstück 17 angeschlossen, das seinerseits über ein Dreiegeventil 18 an eine Druckluftversorgungsleitung 19 der betreffenden Steinfertigungsmaschine angeschlossen ist.

An allen Membranen 12 und Stempeln des betreffenden Formoberteils einer mehrkammrigen Form steht somit, wenn das Dreiwegeventil 18 die Verbindung zwischen der Druckluftversorgungsleitung 19 und dem Verteilerstück 17 öffnet, der gleiche Luftdruck an. Wird das Dreiwegeventil 18 umgestellt, so sind sämtliche Membrankammern entlüftet.

Das Arbeitsverfahren mit einer solchen Form verläuft wie folgt: Zunächst wird die Form wie üblich mit verhältnismäßig trockenem und daher beschränkt rieselfähigem Beton "gefüllt". Es wird jedoch davon ausgegangen, daß infolge der eingangs beschriebenen Schwierigkeiten nur ein ungleichmäßiger Füllungsgrad zu erreichen ist, d.h. zwei hier beispielsweise zu betrachtende Formkammern Beton in unterschiedlicher Menge enthalten.

Nach diesem ersten Füllvorgang wird verdichtet. Dabei stehen die Stempel unter Luftdruck und befinden sich entgegen der Kraft der Federn 11 in ihrer unteren Stellung. Unter der Wirkung der bei solchen Maschinen stets eingesetzten Rüttler und dem Auflagedruck der Stempel verdichten sich die Betonmassen in den Formkammern, wobei infolge der Nachgiebigkeit der Stempel die Oberfläche der verdichteten Betonmassen in denjenigen Formkammern, die stärker gefüllt waren, höher liegt, als bei den weniger gefüllten Kammern.

Durch die nun folgende Nachfüllung, die beträchtlich geringere Mengen umfaßt, werden wiederum alle Kammern gefüllt und bündig abgestrichen. Das Nachfüllvolumen ist jedoch bei den zuvor weniger gefüllten Kammern größer. Somit tritt eine Vergleichmäßigung der insgesamt in die einzelnen Kammern eingefüllten Betonvolumina ein, so daß bei dem nun folgenden Nachverdichtungsvorgang, bei dem die Druckräume über den Membranen 12 entlüftet sind, eine annähernd gleiche Fertigungshöhe bei allen mit dieser Form gefertigten Betonpflastersteinen erreicht wird.

An die Stelle des Dreiwegeventils 18 könnte selbstverständlich auch ein in Stufen betätigbares Druckminderventil treten, das für die verschiedenen Verdichtungsphasen angemessen unterschiedliche Drücke einzustellen gestattet.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind an einer Auflastplatte 1' angebrachte Versteifungsschienen 20 gezeigt. Im Gegensatz zu Fig. 1 ist hier der Stempelschaft 2' fest an der Auflastplatte 1' angeschweißt und trägt unten eine dünne Fußplatte 4'. An dieser Fußplatte 4' ist mit Hilfe von Schrauben 21 ein Membranaufnahmeteil 6' angeschraubt, wobei die Schrauben gleichzeitig auch den Befestigungsring der Membran 12 halten. Statt der Kopfplatte 3 gemäß Fig. 1 ist hier die Druckplatte 5' an Federschrauben 10 aufgehängt. An ihr liegt die Membran 13 unmittelbar an. Ein den Hub der Druckplatte 5' überbrückender Dichtungsring 22 verhindert das Eindringen von Betonschlamm in den Raum zwischen der Druckplatte und dem Membranaufnahmeteil. Auch hier sind die einzelnen Druckräume über Leitungen 15' mit einem Verteilerstück 17' verbunden, dessen Innendruck wie beim ersten Beispiel gesteuert werden kann.

**Bezugszeichenliste:**

- 1 Auflastplatte
- 1' Auflastplatte
- 2 Stempelschaft
- 2' Stempelschaft
- 3 Kopfplatte
- 4 Fußplatte
- 4' Fußplatte
- 5 Druckplatte
- 5' Druckplatte
- 6 Membranaufnahmeteil
- 6' Membranaufnahmeteil
- 7 Halterung
- 8 Schraube
- 9 Anschlagfläche
- 10 Federschraube
- 11 Druckfeder
- 12 Membran
- 13 Befestigungsring
- 14 Schraube
- 15 Leitung
- 16 Verschraubung
- 17 Verteilerstück
- 17' Verteilerstück
- 18 Dreiwegeventil
- 19 Druckluftversorgungsleitung
- 20 Versteifungsschiene
- 21 Schraube
- 22 Dichtungsring

**Patentansprüche:**

1. Mehrkammerform zur Herstellung von Betonformkörpern mit einem Formunterteil mit mehreren Formkammern und einem Formoberteil mit einer Auflastplatte und mehreren Stempeln, dadurch gekennzeichnet, daß alle Stempel oder jedenfalls alle mit dem Beton in Berührung kommenden untersten Stempelteile (Druckplatten) (5;5') in einem durch Anschläge definierten Hubbereich bezüglich des Formoberteils in Höhenrichtung beweglich geführt sind und unter der Wirkung eines gemeinsamen Druckmittels nach unten gedrückt werden können.
2. Mehrkammerform nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den Stempeln Federmittel (11) vorgesehen sind, welche die untersten Stempelteile (5) in ihre obere Stellung drücken, wobei die Kraft der Federmittel (11) durch das Druckmittel überwindbar ist.
3. Mehrkammerform nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an jedem Stempel eine von einer gemeinsamen Druckluftquelle beaufschlagte, auf den betreffenden untersten Stempelteil (5) wirksame Membran (12) vorgesehen ist.
4. Mehrkammerform nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stempel je einen hohlen Stempelschaft (2; 2') und eine bewegliche Druckplatte aufweisen und daß die Membranen (12) etwa in Höhe der Auflastplatte (1) angeordnet sind und ihre Druckkräfte über in den Stempelschäften geführte Stößel auf die Druckplatten übertragen werden.
5. Verfahren zur maschinellen Herstellung von Betonformteilen mit einer Mehrkammerform nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a) erstes Füllen der Formkammern,
- b) erstes Verdichten mit unter Druck stehendem Druckmittel,
- c) Zurückziehen der Stempel aus den Formkammern,
- d) Auffüllen der durch die Verdichtung entstandenen Hohlräume der Formkammern und
- e) Nachverdichten mit herabgesetztem Druck des Druckmittels.

**Zusammenfassung:**

Es wird eine Mehrkammerform zur Herstellung von Betonformkörpern, z.B. von Pflastersteinen, mit einem Formunterteil mit mehreren Formkammern und einem Formoberteil mit einer Auflastplatte (1) und mehreren Stempeln (2, 4, 5) beschrieben. Die Stempel oder deren unterste, mit dem Beton in Berührung kommende Teile (5) sind in einem durch Anschläge definierten Hubbereich bezüglich des Formoberteils in Höhenrichtung beweglich geführt und stehen unter der Wirkung eines gemeinsamen Druckmittels. Bei dem beanspruchten Herstellungsverfahren wird mit einer solchen Form gearbeitet, und zwar zunächst vorverdichtet mit unter Druck stehendem Druckmittel und sodann nachgefüllt und nachverdichtet mit herabgesetztem Druck des Druckmittels.

FIG. 1



